

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-118305

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 60 C 9/18  
9/08  
11/00

識別記号

庁内整理番号

7006-3D  
7006-3D  
7006-3D

⑭ 公開 平成4年(1992)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全13頁)

⑮ 発明の名称 空気入りタイヤ

⑯ 特 願 平2-237852

⑰ 出 願 平2(1990)9月7日

⑱ 発 明 者 上 横 清 志 大阪府大阪市東成区深江南2-10-2

⑲ 発 明 者 星 野 博 志 兵庫県神戸市須磨区菅の台2丁目1-20-204

⑳ 発 明 者 高 津 幹 雄 兵庫県宝塚市高司1-12-18

㉑ 出 願 人 住友ゴム工業株式会社 兵庫県神戸市中央区筒井町1丁目1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 苗 村 正

明 細 書

1. 発明の名称

空気入りタイヤ

2. 特許請求の範囲

1. トレッド溝を凹設したトレッド部からサイドウォール部をへてビード部のビードコアで折返しかつタイヤ赤道に対して75~90度の角度で傾く有機繊維を用いたカーカスコードの1層以上のカーカスブライからなるカーカスと、該カーカスの半径方向外側かつトレッド部の内方に位置するとともにタイヤ赤道に対して5度以下の角度で配置した有機繊維を用いたベルトコードの1層以上のベルトブライからなるベルト層と、該ベルト層の半径方向外側に配され少なくとも1層のブライからなるカットプロテクタとを具え、前記トレッド部は、該トレッド部の表面をなし、しかも前記トレッド溝の溝深さよりも薄厚のキャップゴム層およびこのキャップゴム層と前記カットプロテクタとの間のベースゴム層の二層ゴムを用いるとともに、前記トレッド溝の溝底とカットプロテクタ

の外向き面との間の溝底厚さ(T1)は、トレッド表面とカットプロテクタの外向き面との間のゴム厚さ(T0)の0.08倍以上かつ0.4倍以下としてなる空気入りタイヤ。

2. 前記キャップゴム層は、天然ゴム100%のゴム配合物100重量部に対し50PHR以上かつ60PHR以下のカーボンISAFを添加するとともに、100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>以上かつ30kg/cm<sup>2</sup>以下、破断時の伸びが450%以上かつ550%以下、破断時の応力が200kg/cm<sup>2</sup>以上かつ250kg/cm<sup>2</sup>以下のゴムからなり、前記ベースゴム層は、天然ゴムとジエン系ゴムとを含む少なくとも2以上の種類の混合体をゴム基材とし、該ゴム基材中に重量比が20%以上のポリブタジエンゴムを含むゴム配合物100重量部に対し45PHR以上かつ55PHR以下のカーボンHAFを添加するとともに、100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>以上かつ30kg/cm<sup>2</sup>以下、破断時の伸びが450%以上かつ550%以下、破断時の応力が180kg/cm<sup>2</sup>以上かつ230kg/cm<sup>2</sup>以下

のゴムからなることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤ。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、耐久性を向上しうる空気入りタイヤに関する。

#### 〔従来の技術〕

空気入りタイヤ、特に高速、重荷重で用いられる高速重荷重用ラジアルタイヤ、例えば航空機用タイヤは、近年の航空機の大型化、飛行速度の増大に伴い、使用速度、使用荷重が増大し、従って、

① 航空機が滑走路に離着陸する際の衝撃を効果的に緩和させるため、タイヤの負荷時の撓み量が、例えば28～38%と極めて大であり、従って大きな繰返し変形に耐えうること。

② 飛行機の高速化に伴い、離着陸に伴う速度が増大しているため、大荷重、大きな変形下における高速回転に耐えること。

③ 飛行機の軽量化のために、タイヤ単位重量当たり、130～360倍程度（通常のタイヤでは

下部を損ない、耐久性を低下させる。従って、このようなトレッド部の損傷に対する抵抗性、即ち耐カット性を向上することも必要となる。

なおこのようなカーカス層などの損傷は、トレッドゴムの取換えによるタイヤの更生を困難にする場合もある。

他方、航空機用タイヤとして、カーカスコードをブライ間で互いに交差するように配したクロスブライ構造のものが多用されている。しかしこのものは、カーカスコードが比較的大きな角度で交差しているため、横剛性が大であり、操縦特性も比較的優れているとはいえ、トレッド部の剛性が小でありかつ重量が大であることと相まって、耐摩耗性、発熱性などの他の特性において、好ましくなく、近年の大型ジェット機の著しい性能向上から、クロスブライ構造のものは使用が制約されつつある。

従って、近年、カーカスコードをタイヤ赤道に略直角に配列したいわゆるラジアル、セミラジアル構造のカーカスの半径方向外側に、タイヤ赤道

約50倍程度)の負担荷重が作用し、しかもそのために10～16kg/cm<sup>2</sup>等の極めて高压の空気が充填されること。

に加えて、滑走路とゲートとの間を移動するときの低速ではあるが、比較的長時間に亘り大きな荷重が作用するタクシー条件に耐えることが要求される。

さらに飛行機は、この滑走路と、ゲートとの間の走行時においては、飛行機の向き変えのための旋回がしばしば行われるため、前記耐久性とともに、旋回時における振れを防ぎ、操縦安定性を高めるべくコーナリング力を増すことが必要となる。又このような操縦安定性の向上は離着陸時の横揺れ、首振り等を防止するのにも役立つ。

しかも特にこのような航空機用タイヤでは、使用荷重が大かつ高速であることにより、路面に散在しがちな異物によってトレッド部が損傷を受けやすく、又受傷したときには、その傷が比較的容易にカーカス層の表面に達し、又侵入した異物自体によってもカーカス層を傷つけるなど、トレッ

に対して小角度で傾く高弾性のベルトコードからなるベルト層を配置したラジアルタイヤが使用されつつある。

しかしながら、このようなラジアル構造の航空機用タイヤは、ベルトコードがタイヤ赤道方向に配されることにより、トレッド部の円周方向に大きなタガ効果を付与でき、トレッド部の面外曲げ剛性を高め、耐摩耗性、転がり特性等を改善し、タイヤの耐久性を向上しうるとはいえ、各ベルトブライのベルトコードの交差角が小であってしかもカーカスコードと略直角に交わり、コードが互いに矩形状に交わるため、従来のラジアルタイヤでは、トレッド部の面内曲げ剛性にやや劣ることとなり、その結果、旋回に際してのコーナリング力が低下し、振れ等を生じやすく操縦安定性を損ないがちであるなど、充分な構造耐久性能を具えるものではなかった。

例えば特開昭61-196804号公報は、ベルト層の外側にバンド層を設ける航空機用タイヤを提案している。

さらに航空機用のタイヤのように、走行時及び着陸時に大荷重を受けるタイヤにあっては、トレッド面に異物を噛み込むことによってトレッド面に生じるカットを阻止する耐引裂抵抗性（耐カット性）及び走行することによりトレッド溝の溝底部が連続して受ける繰返し屈折応力により生じる屈曲疲労亀裂を防止する耐屈曲性能（耐クラック性）を高めることが耐久性を向上するためには必要となる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、この提案に係る航空機用タイヤは、前記バンド層によって、面内曲げ剛さを改善することによって、コーナリング力を向上するとはいえ、このタイヤにおいては、バンド層のコードとして、有機繊維コードを採用しているため、トレッド部のトレッド溝の変形が大きく、そのため溝底を起点としたクラックが生じ易く、対屈曲抵抗性に劣る。

又、従来のタイヤにあっては、高速かつ作用荷重が大の条件で用いた場合には、トレッド表面の

摩耗が大きく、摩耗により耐久性を低下させている。耐摩耗性を高めるべくトレッドゴム層を硬質のゴムを用いることも考えられるがこのようなゴム組成ではトレッド表面に噛込み疵が生じ易く、耐引裂き性能に劣る。

発明者らは、耐摩耗性と、耐引裂き性及び耐屈曲性とをともに向上すべく鋭意研究の結果、トレッド部を二層ゴムにより形成することに着目し、本発明を完成させたのである。

本発明は、トレッド部を該トレッド部の表面をなすキャップゴム層と、このキャップゴム層の内側に配されるベースゴム層の二層ゴムにより形成することを基本として耐摩耗性と耐引裂性及び耐屈曲性とをともに高めことによりタイヤの耐久性を向上しうる空気入りタイヤの提供を目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、トレッド溝を凹設したトレッド部からサイドウォール部をへてビード部のビードコアで折返しかつタイヤ赤道に対して75～90度の

角度で傾く有機繊維を用いたカーカスコードの1層以上のカーカスブライからなるカーカスと、該カーカスの半径方向外側かつトレッド部の内方に位置するとともにタイヤ赤道に対して5度以下の角度で配置した有機繊維を用いたベルトコードの1層以上のベルトブライからなるベルト層と、該ベルト層の半径方向外側に配され少なくとも1層のブライからなるカットプロテクタとを具え、前記トレッド部は、該トレッド部の表面をなし、しかも前記トレッド溝の溝深さよりも薄厚のキャップゴム層およびこのキャップゴム層と前記カットプロテクタとの間のベースゴム層の二層ゴムを用いるとともに、しかも前記トレッド溝の溝底とカットプロテクタの外向き面との間の溝底厚さ（T1）は、トレッド表面とカットプロテクタの外向き面との間のゴム厚さ（T0）の0.08倍以上かつ0.4倍以下としてなる空気入りタイヤである。

なおキャップゴム層は、天然ゴム100%のゴム配合物100重量部に対し50PHR以上かつ60PHR以下のカーボンISAFを添加すると

ともに、100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>以上かつ30kg/cm<sup>2</sup>以下、破断時の伸びが450%以上かつ550%以下、破断時の応力が200kg/cm<sup>2</sup>以上かつ250kg/cm<sup>2</sup>以下のとするのが好ましく、又前記ベースゴム層は、天然ゴムとジエン系ゴムとを含む少なくとも2以上の種類の混合体をゴム基材とし、該ゴム基材中に重量比が20%以上のポリブタジエンゴムを含むゴム配合物100重量部に対し45PHR以上かつ55PHR以下のカーボンHAFを添加するとともに、100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>以上かつ30kg/cm<sup>2</sup>以下、破断時の伸びが450%以上かつ550%以下、破断時の応力が180kg/cm<sup>2</sup>以上かつ230kg/cm<sup>2</sup>以下のゴムとするのが好ましい。

〔作用〕

ベルトコードは、タイヤ赤道に対して5度以下の角度で傾くことにより、ベルト層は、カーカスにタガ効果を与え、トレッド部の剛性を高める。

又ベルト層の外側に配したカットプロテクタは、路面上の異物によりトレッド部が損傷したとき、

その傷がベルト層に対するのを防ぐ。

トレッド部は、該トレッド部の表面をなすキャップゴム層と、このキャップゴム層とカットプロテクタとの間のベースゴム層との二層ゴムによって、形成している。

従ってキャップゴム層には、トレッド表面の亀裂発生を防止しうる耐引裂抵抗性が高くかつ耐摩耗性を有するゴムの採用が可能となり、又ベースゴム層にはトレッド溝の溝底に発生しがちである耐屈曲性の大なゴムを採用できるなどトレッド部は、その目的に応じたゴムの選択使用が可能となる。

前記トレッド溝の溝底厚さ $T_1$ がゴム厚さ $T_0$ の0.08倍未満になれば、溝底におけるトレッドゴム層の厚さが小となり、該溝底からクラックが生じるなど耐カット性に劣り、又クラックの成長も早く、トレッド部に破損が生じる。逆に、0.4倍をこえると、トレッドゴム層全体の厚さも増す結果、耐発熱性が低下し、トレッド部の温度上昇により、ベルト層の剝離が生じ耐久性が低下す

る。加うるにタイヤの重量が増すこととなり、車両又は機体の全体重量の増大を招き、かつコスト高となる。

このように本発明は前記した構成が有機的に総合されかつ一体化することにより、トレッド部の耐摩耗性を向上し、かつ耐カット性を高めタイヤの耐久性を向上しうるのである。

なおキャップゴム層を100%天然ゴムをベースとしかつカーボンISAFを配合したゴム組成とした場合には、他の配合剤の配合に比べて耐摩耗性及び耐引裂抵抗性に秀れ、トレッド表面の摩耗及び偏摩耗を減じ又トレッド表面の異物が噛みこむことによって生じるクラックの発生及びその成長を防ぎ、耐久性を向上する。

他方、ベースゴム層を、ゴム配合物に、ブタジエンゴム、例えばポリブタジエンゴムを20%以上含みかつカーボンHAFを配合したゴム組成とした場合には、耐衝撃性及び耐屈曲性に秀れる。しかもキャップゴム層は、トレッド溝の溝深さよりも薄厚に形成されていることによってトレッド

溝の溝底は、ベースゴム層に位置することになる。従ってトレッド部に作用するくり返し応力による溝底部のクラック発生及びその成長を有効に阻止することが出来る。

〔実施例〕

以下本発明の一実施例がタイヤサイズ46×17R20の航空機用タイヤである場合を例にとり、図面にに基づき説明する。

正規リムRに取付けかつ正規内圧を充填した状態を示す第1図において、ラジアルタイヤ1は、ビードコア2が通るビード部3と、該ビード部3に連なりタイヤ半径方向外向きにのびるサイドウォール部4と、該サイドウォール部4の外端をつなぐとともに、周囲にトレッド溝8を凹設したトレッド部5とを具えている。

さらにタイヤ1には、ビードコア2を、タイヤの内側から外側に折返す複数枚、例えば4枚のカーカスブライ7aからなる内層7Aと、この内層7Aの折返し部を囲みタイヤの外側から内側に折返す複数枚、例えば2枚のカーカスブライ7b、

7bからなる外層7Bとを有するカーカス7が設けられる。又カーカスブライ7a、7bの各カーカスコードは、タイヤ赤道C0に対して75度～90度の傾きを有するラジアル方向に配置されるときともに、本例ではカーカス7は、隣り合うカーカスブライ7a、7b間において、夫々カーカスコードがタイヤ半径方向に対して交互に交差して傾くことにより、タイヤの横剛性を向上している。

又ビードコア2上の方には、タイヤ半径方向にのびる先細ゴムからなるビードエベックス9を設けて剛性を高め、かつカーカス7の折返し部のたわみによる応力を分散させる。又ビード部3外面には、リムずれ防止用のチーフア（図示せず）を設けることもできる。

さらにトレッド部5には、その内部にカーカス7の半径方向外側に位置してタイヤ赤道面に対してベルトコードを5度以下のコード角度で配置したベルト層10が設けられ、又このベルト層10の外側に、カットプロテクタ16が配される。なお本例では、前記ベルト層10と前記カーカス7

との間には、タイヤ赤道面に対して0以上かつ70度以下のコード角度で傾く補助コードを有するカットブレイカ14が介在する。

前記ベルト層10は、複数枚、例えば6～10枚のかつ前記ベルトコードを有するベルトブライ10aからなり、前記ベルトブライ10aは、半径方向外向きに徐々に巾狭とすることにより、ベルト層10は、タイヤ軸を含む断面において台形状をなし、又その側面10bはタイヤバットレス部の外表面SBに略同厚さで沿った斜面となる。又ベルト層10の最大巾W10、本例では最も内側の広巾のブライ10aの巾は、タイヤ全巾Wの75～85%程度の範囲としている。なおベルトコードは、ベルトブライ10aごとに交互に逆に傾ける。

又カットプロテクタ16は、ベルト層10の外側に配されかつ前記保護コードを用いる一枚以上、本例では2枚のブライ16a、16aからなり、このカットプロテクタ16は、耐カット性を向上するとともに、ベルト層10とトレッド部5のゴ

ムとの間の剛性段差を緩和し、その間における剪断応力を低減することにより、トレッド部5の損傷、及びその拡大成長を抑制している。

そのためにカットプロテクタ16は、好ましくは2枚のブライ16a、16aがベルト層10の全面に配されるのが好ましい。

さらにカットプロテクタ16は、一層のブライのみを用いる場合の他、三層以上の複数層とすることもできる。

前記カットブレイカ14は、前記補助コードを用いた例えば2層のカットブレイカブライ14a、14aを用いる一方、このカットブレイカ14は、ショルダ部分21のタイヤ軸方向外方部分で該カーカス7から徐々に離間してその外端は、前記ベルト層10の外端内方で終端する。なおカットブレイカ14の外端はベルト層10の外端と整えることもややみ出ることでもある。

このカットブレイカ14は、トレッド部5の面内曲げ剛さを高め、コーナリング力を増大するためのものであり、そのために好ましくはカーカ

スコード、ベルトコードとトライアングル構造となるように配置する。従ってカーカスコードがタイヤ赤道に対して75～90度、ベルトコードが5度以下の角度で傾くため、補助コードは、タイヤ赤道に対して、5～45度、好ましくは10～30度の角度で傾ける。

なおカットブレイカ14が例えば2層など複数のカットブレイカブライ14a、14aで形成された場合には、各カットブレイカブライ14aの補助コードは互いに交差させることが好ましい。又前記カットブレイカ14は前記カットプロテクタ16とベルト層10との間に設けてもよい。

前記トレッド溝8は、タイヤ周方向に伸びる複数の縦溝及び縦溝間及び縦溝とトレッド端を結ぶ横溝とを含む。

トレッド部5は、該トレッド部5の表面をなし、かつ前記トレッド溝8の溝深さよりも厚厚のキャップゴム層11と、このキャップゴム層11と前記カットプロテクタ16との間のベースゴム層12とからなる二層ゴム13を用いて形成される。

キャップゴム層11は、天然ゴム(NR)100%をベースとするゴム基材に、ゴム100垂量部に対しカーボン1SAFを50PHR以上かつ60PHR以下の範囲で含んでいる。このように天然ゴム(NR)のみによりゴム基材を形成しかつカーボン1SAFを前記配合により添加することによって、耐摩耗性及び耐引裂き性の高いゴム層が形成でき、トレッド部5の表面の摩耗及び偏摩耗を減じかつ耐カット性を高めうるのである。なおカーボン1SAFが50PHR未満では補強効果が少なく、60PHRをこえると発熱が大となる。

又キャップゴム層11は、100%モジュラスを20kg/cm<sup>2</sup>以上かつ30kg/cm<sup>2</sup>以下としている。前記100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>未満では発熱が大となり、30kg/cm<sup>2</sup>をこえると耐カット性が低下する。

さらにキャップゴム層11は、破断時の伸びを450%以上かつ550%以下かつ破断時の応力を200kg/cm<sup>2</sup>以上かつ250kg/cm<sup>2</sup>以下として

いる。

他方、ベースゴム層12は、天然ゴム(NR)とジエン系ゴム、例えばブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)などの混合体をゴム基材とし、そのゴム基材100重量部中に20%以上のポリブタジエンゴム(BR)を含むとともに、該ゴム基材に45PHR以上かつ55PHRのカーボンHAFを添加している。

ベースゴム層12は、ポリブタジエンゴムをブレンドすることによって耐屈曲性が向上する他、耐寒性、耐摩耗性が高まり、クラックの発生及びその成長を防ぎ耐カット性が向上する。しかも内部発熱が低いことによりベルト層10、カットプロテクタ16の剝離を防ぎタイヤの耐久性を向上するのである。

なお、カーボンHAFの添加が45PHR未満では、補強効果が少なく、55PHRをこえると発熱が大となる。

又ベースゴム層12は、100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>以上かつ30kg/cm<sup>2</sup>以下としている。

なお耐発熱性、耐屈曲性及び耐引裂抵抗性は試料1を100とする指数で表示した。調査の結果試料2のものがキャップゴム層に、試料9のものがベースゴム層にそれぞれ適していることが判明した。

トレッド部5にあっては、前記トレッド溝8の溝底8aとカットプロテクタ16の外向き面との間の溝底厚さT1は、トレッド部5の外周面であるトレッド表面5Aとカットプロテクタ16の外向き面との間のゴム厚さT0の0.08倍以上かつ0.4倍以下としている。

溝底厚さT1がゴム厚さT0の0.08倍以下となると、溝底部におけるゴム強度が不足し、耐カット性及び耐クラック成長性が低下することにより、耐久性が減じ、又、溝底厚さT1がゴム厚さT0の0.4倍をこえることによって耐カット性の向上には寄与せず、逆にトレッド部5のゴム厚さが大となる結果、発熱が大となりかつベルト層7端部で剝離が生じることにより耐久性が低下する一方、重量が増すことによって、航空機又は車両

前記100%モジュラスが20kg/cm<sup>2</sup>未満では発熱が大となり、逆に30kg/cm<sup>2</sup>をこえると耐クラック性が低下する。

さらにベースゴム層12は、破断時の伸びを450%以上かつ550%以下とし、キャップゴム層11の破断時の伸びと略等しくしている。従ってタイヤ変形時にあってもキャップゴム層11とベースゴム層12との伸び差が僅少であり、両ゴム層間の剝離を防止することが出来る。又ベースゴム層12は破断時の応力を180kg/cm<sup>2</sup>以上かつ230kg/cm<sup>2</sup>以下とし、キャップゴム層11のそれに比べて若干低くすることにより、耐カット性を高めている。

このようにトレッド部5を前記構成の二層ゴム13としたため各ゴム層がそれぞれ機能を分担し、耐摩耗性と耐カット性、耐クラック性とをともに向上し耐久性を高めるのである。

ちなみに、キャップゴム層11及びベースゴム層12に用いるゴムについて、第1表に示す如く、複数種類のゴムを試作しそのゴム物性を調査した。

の全体重量の増大をも招き、かつコスト高となる。

又本実施例では、トレッド溝8において、キャップゴム層11とベースゴム層12との境界面Lから溝底8Aまでの距離G1は溝深さG0の0.08倍以上かつ0.4倍以下としている。

前記距離G1が溝深さG0の0.08倍未満ではキャップゴム層11とベースゴム層12との境界面Lが溝底の一部を通ることとなり、耐カット性が低下する一方、0.4倍をこえると、キャップゴム層が薄厚となり摩耗による耐久性が低下する。

次に前記カットプロテクタ16に用いる保護コード20、カーカス7に用いるカーカスコード、ベルト層10に用いるベルトコード、カットブレーカ14に用いる補助コードについて説明する。

保護コード20は、第3図(A)、(B)に示すように、有機繊維を用いた親コード21に、金属製の子線22を巻付けた複合コードを用いている。この子線22は、トレッド部5の耐カット性を向上するためのものであり、従って、強度に優れる例えばスチールが好適に用いられる。

親コード21は、レーヨン、ポリエステル、ビニロン、ナイロン66等の脂肪族ポリアミド、芳香族ポリアミド、ポリビニルアルコール系繊維等の有機繊維を用いた多数本の有機繊維フィラメント21A、21Aを撚合わせた撚合わせコードを用いることにより、可撓性、伸び性を高めている。又親コード21は、約 $300d/2 \sim 1350d/3$ 程度の比較的小径のものが用いられる。

なお親コード21として、大径のモノフィラメント、又はモノフィラメントの複数本が撚合わされた撚合せコード、さらには一本のストランドを用いてもよい。

子線22は、第3図(A)に示すように、親コード21に螺旋に巻付く一本のスチール素線22aを用いるか、又は第3図(B)に示すように、親コード21に螺旋に巻付く一本の内のスチール素線22bと、この内のスチール素線22bの外側でかつ内のスチール素線22bと逆向きの螺旋で巻付の外のスチール素線22cとから形成することができる。

の螺旋ピッチPa、Pbを前記範囲とすることにより、有機繊維からなる親コード21を保護しつつ保護コード20の可撓性を維持する。

この保護コード20は、タイヤ赤道C0に対して、0~90度の自在の傾きで配置されることにより、前記カットプロテクタ16のブライ16aを形成する。このカットプロテクタ16が、耐カット性に加えて、トレッド部5の面内曲げ剛さを高め、コーナリング力を増す補強層としても機能させるときには、ベルト層10と交差配列となるように、好ましくは20~55度、さらに好ましくは30~45度の範囲で傾ける。

カーカスコードには、本実施例では高伸長性の弾性コードを用いている。

前記弾性コードは、5kg荷重時の伸び $S_{50}$ (%)を5以上(好ましくは5~8)とする。さらに10kg荷重時の伸び $S_{100}$ (%)を8以上15以下(好ましくは8~12)としている。

さらに他の例では、カーカスコードは、5kg荷重の伸び $S_{50}$ をその時の荷重である5kgで除した

第3図(A)に示すスチール素線22a、第3図(B)の内のスチール素線22bは、親コード21が撚合せコードである場合において、その撚りの螺旋の向きとは逆向きの螺旋とすることにより、親コード21の撚り戻しを防いでいる。

さらにスチール素線21a~21cは、直径が約0.05~0.3mm程度であって、かつ防錆、ゴムとのなじみを良好とするため、必要により厚さ2 $\mu$ m程度以上の真鍮メッキを施すのがよい。

さらに子線22は、第3図(A)に示す1本のスチール素線22aを用いるときには、その螺旋ピッチPaを約0.3~1.2mm程度としかつスチール素線22aの直径よりも大とする。

スチール素線22b、22cを用いるときには、内のスチール素線22bの螺旋ピッチPbを約0.3~1.2mm程度、かつ外のスチール素線22cの螺旋ピッチPcを1.0~2.0mm程度と、外のスチール素線22cの螺旋ピッチPcを、内のスチール素線22bの螺旋ピッチPbよりも大とする。

スチール素線22a、内のスチール素線22b

値 $S_{50}/5$ を1.0以上、又10kg荷重時の伸び $S_{100}/10$ を0.8以上しかも $S_{50}/5$ 値を $S_{100}/10$ の値以上としている。

このような弾性コードは第4図に曲線aに示すように小荷重のとき伸びが大であり、荷重が増すに伴い、伸び率が低下する特性を具えている。

このような特性の弾性コードを用いることにより、内圧充填初期では、内圧充填とともにカーカスコードが大きい伸びを受けることとなる。

さらに荷重が10kg、15kgに増大したとき、カーカスコードは、荷重の増加とともに伸長するが、伸び率は漸減する。

なお従来のコードを曲線cで示すごとく、曲線aに比して立上がりが大かつ略直線状をなすのであり、このような従来コードを用いるときには、内圧の充填によってもカーカスコードの伸びは小であり、変形に際して作用する圧縮応力を緩和する能力に劣るのである。

これに比して前記弾性コードは、前記曲線aより伸びが大きい側の領域の特性を具えるゆえに、

タイヤの耐久性を向上しうるのである。

このようにカーカスコードを、主としてコードが有する特性の面から把握し、そのため、航空機用タイヤを始め、広い範囲の重荷重高速タイヤに採用し所定荷重時の伸びのみを規定する。なお前者は、主として航空機用タイヤ、しかも大型ジェット機用タイヤとして好適に用いうる値を規定している。

さらに本実施例では弾性コードの初期弾性率  $E_s$  ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ) は 130 以上 (好ましくは 140 以上) かつ 200 以下としている。

初期弾性率  $E_s$  ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ) とは、第 5 図に示すように、定速伸長形引張試験器を用いて荷重 (kg)、伸び (%) 曲線 d を描き、伸び 7% における前記曲線 d の接線 X の勾配として定義する値であって、従来の弾性コードに比して初期弾性率  $E_s$  ( $\text{kg}/\text{mm}^2$ ) を前記範囲で小とすることにより、弾性コードの伸び性を高め、カーカスコードに伸びを付与しうるのである。

又さらに弾性コードは、破断時の荷重、即ちコ

ード強力が 30 kg 以上のもの、好ましくは 40 kg 以上かつ 60 kg 以下程度のものが好適に利用できる。

さらに弾性コードは、ナイロンコード、ポリエステルコード、芳香族ポリアミドコード、カーボンコード、金属コード内の一種又は二種以上のコードの混成コードを用いる。

さらにこのような物性のコードは、有機繊維コードを用いるときにおいて、コードに予め所定の時間に亘り張力と熱を加えるいわゆるデップストレッチにおける張力を、従来のデップストレッチにおいて用いられる張力よりも大巾に減じておくことによりえられる。又この特性を高めるべく、例えばナイロンコードを用いるときには、10 cm 当たりの振り回数を、26 ~ 36 T/10cm とし、従来行われている約 23 T/10cm 程度よりも振り回数を増加している。なおコードとして、伸び率の小なるものと大なるものとを混在させ、かつ小なるものを予めコイル巻きするなど、タルミを与えておくことにより荷重が所定の値に達したときに小

伸度のコードに荷重を負担させ、全体として伸び率を低下するごとく形成することもできる。

又カーカスコードは、基材ゴム、即ちトッピングゴムに埋着させることによって、前記カーカスブレイ 7a、7b を形成する。この基材ゴムには、補強性及び低発熱性に加えて、前記コードの特性を発揮させるものを用いる。このようなものとして、天然ゴム、合成イソブレンゴムの 1 種又は 2 種以上からなる基材にカーボンを 50 ~ 70 重量部が混合されかつ 100% モジュラスが 30 ~ 70  $\text{kg}/\text{cm}^2$ 、破断時の伸びが 200% 以上かつ 500% 以下のものが好適に用いられる。カーボンが 50 重量部未満の場合は、補強性が低下し、70 重量部をこえる場合は発熱が大きくなる傾向にある。100% モジュラスが 30  $\text{kg}/\text{cm}^2$  未満の場合は、発熱が大きくなり、70  $\text{kg}/\text{cm}^2$  をこえる場合は補強性が低くなりやすい。又破断時の伸びが 200% 未満の場合、カーカスの歪に対する追従性が不足しゴム破壊を招きやすく、500% を越えると発熱性が高くなる傾向にある。

このような弾性コードからなるカーカスコードを有するタイヤは、内圧充填により、従来タイヤに比して大きな伸びをカーカス 7 に予め与えることにより、離着陸に伴うビード部 3 の曲げに際して、リムフランジ C 側で生じるカーカスコードの圧縮応力を低下させ、圧縮歪を軽減することにより、変形、局部的な折れ曲がり、さらには圧縮歪による疲労に基づく切損等を防止する。又さらにはビード部 3 のゴム自体の圧縮応力を緩和でき、ビード部の耐久性を、例えば 10% を越えて向上しうるのである。

またカーカス 7 にこのような弾性コードを用いた場合、内圧充填による歪みがサイドウォール部、特に最大巾部付近に集中する傾向にある。

これを防止するためにベルトコード 11 は、カットブレーカコードとともに、カーカスコードと同様な伸び特性を有し、しかも 5 kg 荷重時の伸び  $S_0$  (%) がカーカスコードよりも小であって、3 ~ 6 のもの、又は伸び  $S_0$  (%) をその時の荷重である 5 kg で除した値  $S_0/5$  を 0.6 ~ 1.2 とする。



又ベルトコード11、カーカスコードは、ともに同一の直径の比較的太いコード、例えば $1260d/2 \sim 2700d/3$ 程度のコードを、又補助コードは、同径のもの又はより小径のものが用いられる。

さらに、ベルト層10は、1本又は数本のコードを螺旋状に巻きつけるいわゆるコードワインディングの方法によってエンドレスタイプとして形成することもできる。

又このような弾性コードをカーカスコード、ベルトコード11として用いることにより、5%内圧充填時に比べて、正規内圧充填時には、前記クラウン部分20の膨出量を大とすることができ、又これによってベルトコード11の張力Tを増大し、スタンディングウェーブの発生臨界速度を向上させうるのである。

#### 〔具体例〕

タイヤサイズ46×17R20の第1図に示す構造のタイヤを第2表に示す仕様により試作した。又比較例欄に示すタイヤを試作した。プライ数はカーカスが4、ベルト層は8、カットブレーカは

2である。なおカーカスの巻上げ構造はいずれも4-2である。同表におけるカーカス、ベルト層、カットブレーカ及びカットプロテクタの各構成を第3表に、又カーカスコード、ブレーカコード、補助コードのコード構成を第4表に示している。又保護コードの構成を第5表に示している。

夫々正規内圧を充填するとともに、米国航空局規格TSO-C62cに基づくタクシージェミレーションテストに基づき耐久性をテストした。

規格荷重の120%の負荷を加え11km/Hrの速度で3000kmの距離を連続走行させるとともに、走行後におけるトレッド部の異状の有無を調査した。

#### 〔発明の効果〕

叙上の如く本発明の空気入りタイヤは、トレッドをゴム特性の異なるキャップゴム層とベースゴム層との二層ゴムにより形成するとともに、トレッド溝の溝底におけるゴム厚さを規制したため、トレッド部の耐摩耗性と、耐屈曲性及び耐引裂き抵抗性とをともに向上し、タイヤの耐久性を向上

第 1 表

		試料1	試料2	試料3	試料4	試料5	試料6	試料7	試料8	試料9	試料10
ゴム組成	ゴム基材 (NR/BR 比)	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0	100/0	90/10	80/20	70/30	70/30
	カーボンの種類	ISAF	ISAF	ISAF	ISAF	ISAF	HAF	HAF	HAF	HAF	ISAF
	カーボン量 (PHR)	40	50	55	60	65	52	52	52	52	52
引張り特性 *1)	100% モジュラス (kg/cd)	17	25	27	30	35	27	26	25	25	26
	破断時の伸び (%)	540	500	485	470	460	510	505	500	490	520
	破断時の応力 (kg/cd)	210	225	230	220	215	225	223	220	210	230
耐発熱性 (指数) *2)		100	105	112	118	125	90	90	93	95	110
耐屈曲性 (指数) *3)		100	97	95	90	90	105	120	300	600	500
耐引裂き抵抗性 (指数) *4)		100	113	116	112	104	112	104	96	85	85

\*1: JIS K6301-1975の引張り試験法による。

\*2: 岩本製作所発熱性スペクトロメータVES-F-III型による測定値より求めた指数。数値が小さいほど低発熱。

\*3: JIS K6301-1975の屈曲試験法による。数値が大きいほど良好である。

\*4: JIS K6301-1975の引裂試験法による。数値が大きいほど良好である。

第 2 表

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
キャップゴム層	ゴム基材	100NR	100NR	100NR	100NR	100NR	100NR	100NR
	カーボン	52ISAF	52ISAF	52ISAF	52ISAF	52ISAF	52ISAF	52ISAF
	100% モジュラス (kg/cm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25	25	25
	破断時の伸び (%)	510	510	510	510	510	510	510
	破断時の応力 (kg/cm <sup>2</sup> )	230	230	230	230	230	230	230
ベースゴム層	ゴム基材を100とする ポリブタジエンゴムの比	70/30	70/30	70/30	70/30	70/30	90/10	100/0
	カーボン	52HAF	52HAF	52HAF	52HAF	52HAF	52HAF	52HAF
	100% モジュラス (kg/cm <sup>2</sup> )	25	25	25	25	25	26	27
	破断時の伸び (%)	490	490	490	490	490	505	510
	破断時の応力 (kg/cm <sup>2</sup> )	210	210	210	210	210	223	225
トレッドゴム層の全厚さ に対する溝底厚さの比 (T1/T0)		0.15	0.3	0.5	0.8	0.05	0.15	0.15
テスト結果	耐久性 (走行距離) km	3000km (完走)	3000km (完走)	3000km (完走)	1200km	900km	450km	1000km
	走行後の状態	OK	OK	ベース/カット プロテクター間 ルース発生	ベース/カット プロテクター間 ルース発生	トレッドゴム溝 底にクラック発 生	トレッドゴム溝 底にクラック、 ルース発生	トレッド溝底に クラック発生

第 3 表

	実施例1
カーカス プライ数 (内側) (外側)	4 2
コード構成 コード角	A-1 85
ベルト層 プライ数 コード構成 コード角	8 B-1 0
カットブレーカ プライ数 コード構成 コード角	2 C-1 19
カットプロテクタ プライ数 コード構成 コード角	2 D-1 35

第 4 表

	カーカスコード (A-1)	ベルトコード (B-1)	補助コード (C-1)
コード材質	NYLON6.6	NYLON6.6	NYLON6.6
コード径	1890d/3	1680d/4	1680d/4
コード捻数 (回数/100mm)	26	—	—
S <sub>0</sub> (%)	6.2	4.8	4.8
S <sub>10</sub> (%)	9.5	8.2	8.2
S <sub>0</sub> /5	1.24	0.96	0.96
S <sub>10</sub> /5	0.95	0.82	0.82
破断時の伸び (%)	24.8	22.4	22.4
コード張力 (kg)	48.2	52.5	52.5
初期弾性 (kg/mm <sup>2</sup> )	175	234	234

第 5 表

	D-1
コード種類	複合コード
親コード コード材質 コード径 捻り	ナイロン66 1260, d/2 S
子線 ① 内のスチール索線 材 質 直 径 (mm) 捻回数 (mm) 捻り	スチール 0.15 0.88 Z
② 外のスチール索線 材 質 直 径 (mm) 捻回数 (mm) 捻り	スチール 0.15 1.39 S

しうる。

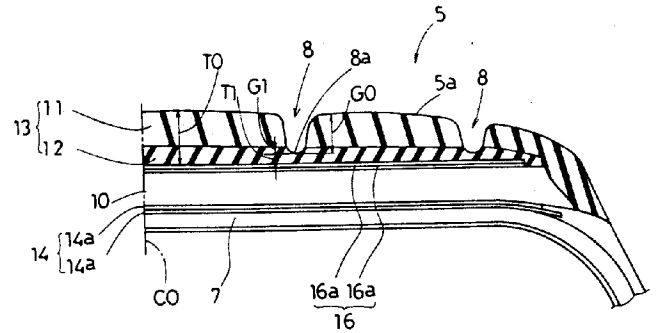
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図はその要部を拡大して示す断面図、第3図(A)、(B)はカットブレーカに用いる保護コードの特性を例示する正面図、第5図はカーカスコードの特性を示す線図、第6図は初期弾性率を説明する線図である。

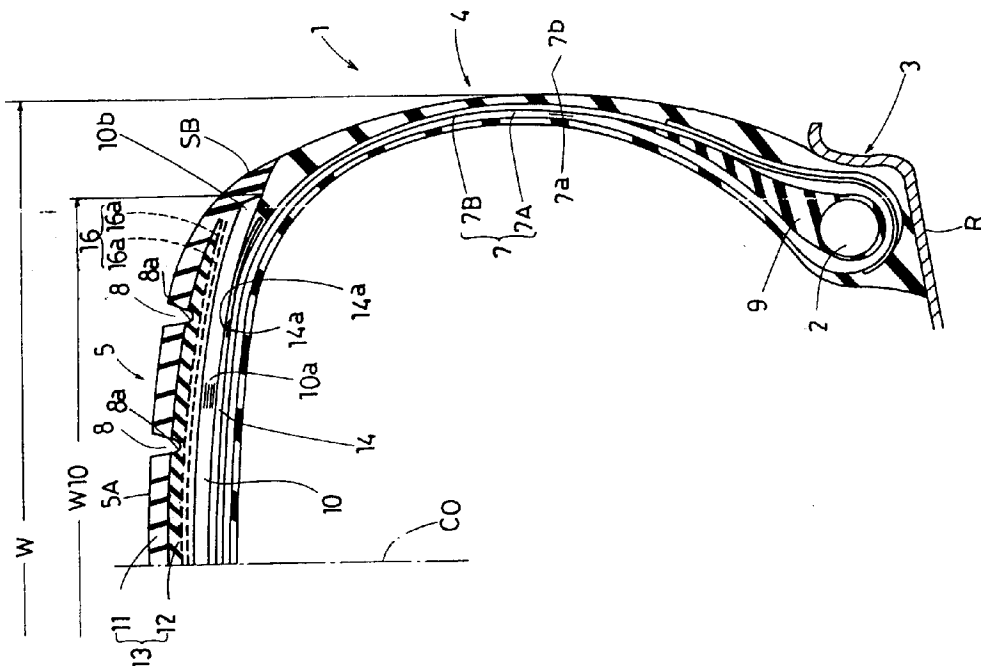
- 2…ビードコア、 3…ビード部、  
4…サイドウォール部、 5…トレッド部、  
5A…トレッド表面、 7…カーカス、  
7a…カーカスプライ、 8…トレッド溝、  
10…ベルト層、 10a…ベルトプライ、  
11…キャップゴム層、 12…ベースゴム層、  
13…二層ゴム、 16…カットプロテクタ。

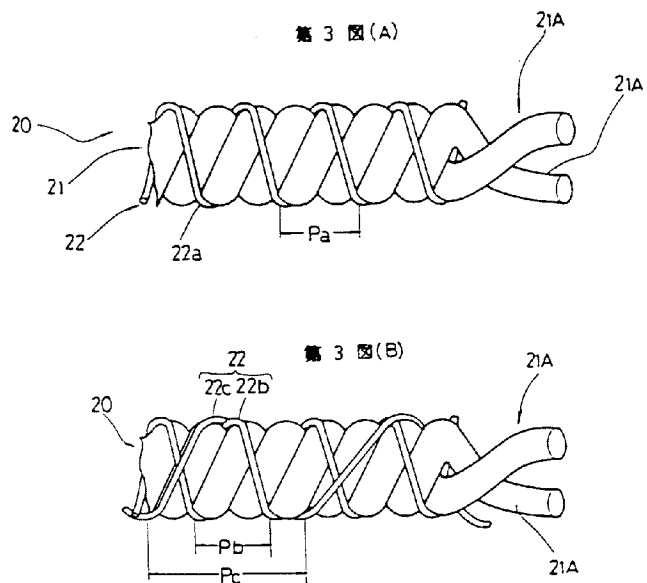
特許出願人 住友ゴム工業株式会社  
代理人 弁理士 苗 村 正

第2図

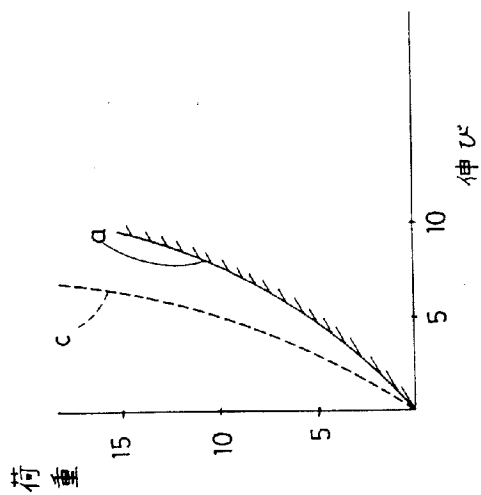


第1図

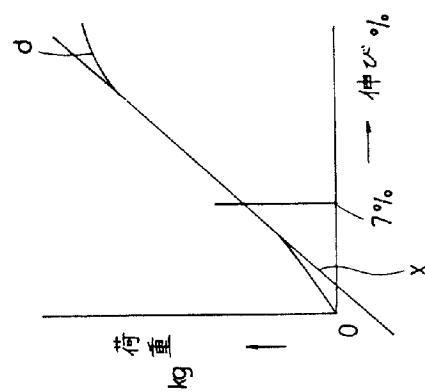




第4図



第5図



手続補正書 (方式)

平成2年12月5日

特許庁長官 横 松 敏 殿

1. 事件の表示 平成2年特許第237852号

2. 発明の名称 空気入りタイヤ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 神戸市中央区筒井町1丁目1番1号

名 称 住友ゴム工業株式会社

代表者 横 井 雍

4. 代 理 人

住 所 大阪市淀川区西中島4丁目2番26号

天神第1ビル 電話(06)302-1177

氏 名 (8296)弁理士 苗 村 正



5. 補正により増加する請求項の数 なし

6. 補正命令の日付 平成2年11月27日(発送日)

7. 補正の対象

(1) 明細書の「図面の簡単な説明」の欄

(2) 委任状

8. 補正の内容

(1) 明細書の第33頁6～7行の「正面図……初期弾性率を」を「正面図、第4図はカーカスコードの特性を示す線図、第5図は初期弾性率を」と補正する。

(2) 委任状を別紙の通り再提出する。

9. 添付書類の目録

(1) 委任状 1通